

pH-метрического титрования в среде физиологического раствора (ионная сила 0,15 NaCl и  $t^\circ=37\text{ C}^\circ$ ) и с использованием методов математического моделирования (DALSFEK) изучены кислотно - основные свойства анаприлина и соталола. Получены логарифмы констант образования комплексов и выявлены значимые комплексные формы в системах, средние и гидроксо - комплексы.

Если сравнивать комплексообразующие свойства соталола с ионами магния и кальция, то комплекс соталола с ионами магния ниже, чем устойчивость комплексных форм соталола и кальция.

### **КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА НАНОКАНАЛЬНЫХ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

*Хатмуллина Л.Ф.<sup>(1)</sup>, Ковалева Е.Г.<sup>(1)</sup>, Молочников Л.С.<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Уральский государственный лесотехнический университет  
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37

Высоко растущий интерес к наноразмерным материалам с их специфическими свойствами ставят наноканальные мембраны на основе анодного оксида алюминия (ААО) в ряд самых популярных наноматериалов для использования в производстве и сохранении энергии, электронике и фотонике, в датчиках и биосенсорах, в доставке лекарств и темплатном синтезе. Подобные высокоорганизованные (но недорогие!) наноканальные мембраны могут служить также в разделении молекул, адсорбционных процессах и в качестве подходящих носителей для каталитически-активных органических и биоорганических групп и ферментов. В этом случае локальная кислотность среды в каналах мембран ( $\text{pH}^{\text{loc}}$ ) и электрический потенциал их поверхности (SEP) будут являться важными инструментами (параметрами) оптимизации гибридных систем в вышеупомянутых физико-химических процессах.

Данная работа посвящена исследованиям кислотности внутри ААО ( $\text{pH}^{\text{loc}}$ ) и оценке заряженности поверхности с диаметром каналов от 26 до 200 нм [1]. Исследования проводилось методом спинового pH зонда с использованием pH-чувствительных нитроксильных радикалов (НР) имидазолинового типа с различным диапазоном чувствительности и разного размера, синтезированных в институте органической химии СО РАН. В качестве pH-чувствительных параметров были использованы : изотропная константа СТВ ( $a$ , Гс), отражающая соотношение протонированной (РН) и депротонированной (R) форм НР в жидкой фазе систе-

мы и доли НР в R (RH) форме во внутриканальном растворе, определенные в результате моделирования экспериментальных спектров ЭПР НР теоретическими по программе Фрида [2]. Спектры ЭПР НР в нанопорах мембран представляют собой триплет уширенных линий с временем корреляции  $\tau_c = 5 \times 10^{-10}$  с.

Сопоставление кривых титрования НР R3 в растворе (градуировочных кривых) и внутри каналов мембран при различных ионных силах раствора ( $\mu$ ) показало, что с ростом  $\mu$  кривые сближаются. Возможно, это связано с неодинаковой  $\mu$  во внешнем растворе и внутри каналов – с уменьшением  $\mu$  внутри каналов по сравнению с омывающим мембрану раствором. Кривые титрования НР в мембранах лежат правее их кривых титрования в растворе, что указывает на меньшее значение  $\text{pH}^{\text{loc}}$  по сравнению со значением pH внешнего раствора и на отрицательную заряженность поверхности ААО мембран, которая характерна для  $\alpha$ -фазы  $\text{Al}_2\text{O}_3$  [3]. Найдено, что  $\text{pH}^{\text{loc}}$  находится в линейной зависимости от pH внешнего раствора и не зависит от природы использованного в качестве зонда НР. Обнаружено, что кривые титрования НР в порах исследуемых мембран практически совпадают. Данный факт указывает на то, что значение  $\text{pH}^{\text{loc}}$  одинаково для всех образцов мембран и отличается от значения pH внешнего раствора. Результаты исследований позволяют утверждать, что мембраны с размером пор более 26 нм проявляют одинаковые кислотные свойства внутри пор, отличающиеся от свойств водных растворов.

1. Alaouie A.M., Smirnov A.I. // *Langmuir*. 2006. V. 22. P. 5563–5565.
2. Budil D.E., Sanghyuk L., Saxena S. et al. // *J. Magn. Res. A*. 1996. V. 120. P. 155.
3. Молочников Л.С., Ковалева Е.Г., Головкина Е.Л. и др. Коллоид. журн. 2007. № 6. С. 821–828.